

88/23 28



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 02 028 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 04 B 7/212
H 04 L 5/06
H 04 L 12/56

②1 Aktenzeichen: 197 02 028.3
②2 Anmeldetag: 23. 1. 97
④3 Offenlegungstag: 6. 8. 98

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Bruenle, Siegfried, 71573 Allmersbach, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

- DE 1 95 24 649 C1
- DE 44 26 183 C1
- DE 1 96 18 947 A1
- DE 1 95 43 845 A1
- DE 1 95 36 379 A1
- GB 22 83 391 A
- EP 06 87 078 A2
- WO 96 25 806 A1

Wong Sie Hui, Chai Min Tan: CT2 Base and Handset with Build-In Modem: In: Motorola Inc., Technical Development, Vol. 20, Oct. 1993, S. 110, 111;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Einrichtung für ein Funksystem, insbesondere für Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen

⑤7 Für ein Funksystem, insbesondere für Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen ist eine Einrichtung (2) vorgesehen mit Mitteln für eine zusätzliche Übertragung von ATM-Zellen und Mitteln (4, 5) für eine dynamische Zuteilung der Übertragungskapazität in Abhängigkeit der Verkehrsintensität.

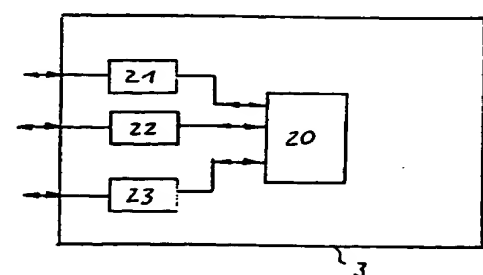
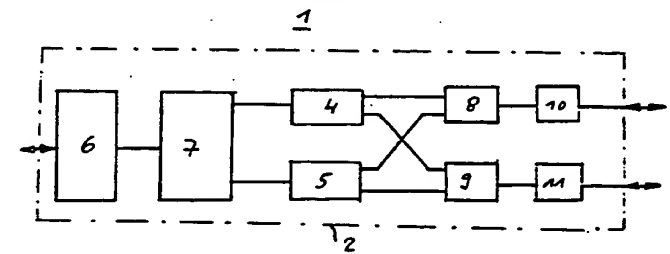


Fig. 1

DE 197 02 028 A 1

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung für ein Funksystem insbesondere für Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen zwischen einer Zentralstation und Funkteilnehmern, wobei die Übertragung in einem Funkrahmen mittels Zeitschlitzten erfolgt, die Vielfache einer Grundbitrate darstellen.

Aus der DE 44 26 183 C1 ist ein Richtfunkssystem für Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen bekannt, bei dem die für die Kommunikation zwischen einer Zentralstation und mehreren Teilnehmern zur Verfügung stehenden Frequenzkanäle bedarfsweise zuteilbar sind. Die Bandbreite der einzelnen Frequenzkanäle ist dort auf die von den einzelnen Teilnehmern jeweils geforderte Datenübertragungsrate einstellbar. Dieses System läßt eine flexible, an den Bedarf der Teilnehmer angepasste Übertragungskapazität zu.

Vorteile der Erfindung

Die Einrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erweitert ein auf Zeitschlitzübertragung basierendes Funksystem, insbesondere ein auf $n \cdot 64$ Kbit/s-basierendes Funksystem für die Übertragung paket- oder zellorientierten Daten bzw. Diensten, beispielsweise von ATM-Zellen, wobei die flexible Zuteilung der Übertragungskapazität sowohl für eine Zeitschlitzübertragung mit beispielsweise $n \cdot 64$ Kbit/s-Zeitschlitzten als auch für die paket- oder zellorientierten Daten gewährleistet ist. Die Erfindung erlaubt die Nutzung der Konzentrationsfähigkeit von ATM auch in einem Anschlußnetz mit insbesondere Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen. Die Einrichtung gemäß der Erfindung eignet sich vorteilhaft für den Einsatz bei Telearbeitsplätzen mit flexibel zuteilbarer Übertragungskapazität.

Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild für ein Modem für die Übertragung von Zeitschlitzten und ATM-Zellen,

Fig. 2 eine Einrichtung zur dynamischen Bitraten-Erhöhung für ATM-Zellen.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Fig. 1 ist ein Funkteilnehmer 1 mit einem Modem 2 einer Einrichtung für ein Funksystem, insbesondere für Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen, dargestellt. Sowohl die Zentralstation 3 als auch die einzelnen Funkteilnehmer 1, die Einzel- oder Sammelanschlüsse sein können, weisen jeweils solche Modems auf. Die Zentralstation 3 weist so viele parallel geschaltete Modems 21, 22, 23 auf, wie maximal Funkteilnehmer eine Funkverbindung mit der Zentralstation 3 aufnehmen können. Das hier benutzte Punkt-zu-Mehrpunkt-Funksystem basiert auf der Übertragung von $n \cdot 64$ Kbit/s-Zeitschlitzten in einem Funkrahmen von z. B. 2 Mbit/s, d. h. $32 \cdot 4$ Kbit/s. Die Zeitschlitzte sind so gewählt, daß sie Vielfache der Grundbitrate 64 Kbit/s darstellen. Durch DBA (Dynamic-Bandwidth-Allocation) werden dabei nur die aktiven Zeitschlitzte übertragen. Neben der DBA-Konzentrationsfunktion der Zeitschlitzte $n \cdot 64$ Kbit/s ist auch für die paket- oder zellorientierten Dienste, z. B. die ATM-Zellen eine solche DBA-Konzentrationsfunktion vorgesehen. In einem Übertragungssystem können entweder eine der DBA-Konzentrationsfunktionen einzeln oder aber

beide Konzentrationsfunktionen parallel, wie das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 zeigt, vorhanden sein.

Die Variation der Übertragungskapazität für eine dynamische, d. h. während einer bestehenden Funkverbindung änderbare Zuteilung, insbesondere der Bitrate, auf einem Funkweg zwischen Funkteilnehmer und Zentralstation 3 wird gesteuert durch Messung der Verkehrsintensität, die sich aus der Anzahl der empfangenen Datenpakete oder beispielsweise ATM-Zellen und/oder Zeitschlitzten während einem vorgegebenen Zeitabschnitt bestimmen läßt.

Das Modem 2 weist zwei externe Schnittstellen auf, beispielsweise für $1 \cdot 2$ Mbit/s für $n \cdot 64$ kbit-Zeitschlitzte und $1 \cdot 10$ Mbit/s für ATM-Zellen. Alternativ kann, wie in Fig. 1 gezeigt, nur ein Schnittstellenblock 6 für ein zusammengefaßtes Zeitschlitz-ATM-Übertragungssignal von $1 \cdot 12$ Mbit/s vorgesehen sein. Ein Multiplexer 7 trennt das von der Funkschnittstelle 6 kommende Signal auf in die Datenströme $n \cdot 64$ kbit/s und ATM. In der Gegenrichtung faßt ein Multiplexer die beiden ankommenden Signale zu einem Datenstrom zusammen. Die voneinander getrennten Zeitschlitz-/ATM-Signale werden jeweils einem Modul 4 bzw. 5 zugeführt, in welchem die dynamische Bitratenzuteilung für den Zeitschlitz- bzw. den ATM-Datenstrom vorgenommen wird. Die beiden Ausgänge der Module 4 und 5 werden in zwei Multiplexern 8 und 9 zusammengefaßt durch direkte und Überkreuzkopplungen, wie in Fig. 1 dargestellt. Am Ausgang jedes dieser Multiplexer ist ein Modulator 10 bzw. 11 vorgesehen zur Aufbereitung der jeweiligen Sendesignale und Umsetzung in die RF-Lage. In Gegenrichtung (Empfangsrichtung) trennen die Multiplexer 8 und 9 das von einem Modulator kommende Signal auf die Datenströme $n \cdot 64$ kbit/s und ATM auf.

Der Aufbau des Moduls 5, d. h. des Moduls zur Erfassung und Auswertung von ATM-Zellen ist im einzelnen in Fig. 2 dargestellt. Die empfangenen ATM-Zellen von der Schnittstelle 6 werden in einen Speicher 12 eingeschrieben und es wird der Füllstand dieses Speichers 12 ermittelt. Dazu ist jeweils ein Zellenzähler 13 bzw. 14 am Eingang und Ausgang des Speichers vorgesehen. Über eine Vergleichseinrichtung 15 für die Zählerstände wird festgestellt, ob die Bitrate zu erhöhen ist. Ist die Anzahl an empfangenen ATM-Zellen pro Zeitabschnitt größer als die Anzahl der an der Funkschnittstelle sendbaren ATM-Zellen, wird ein Schwellwert der Vergleichseinrichtung 15 überschritten und es wird ein REQUEST-Signal 16 für die Erhöhung der Bitrate an die Modemsteuerung 17 gesendet. Diese Modem-Steuerung 17 kommuniziert mit der Funkverkehrssteuereinrichtung 20 der Zentralstation 3 über Steuerzellen und/oder Funküberrahmen. Der Block 18 zur Bitratenänderung erhöht oder verkleinert die Bitrate um die von der Modem-Steuerung 17 vorgegebenen Größe. Außerdem synchronisiert er das Auslesen des Speichers 12 über die Steuerleitung 19 angepaßt an die eingestellte Bitrate. Darüberhinaus erzeugt der Block 18 aus den Steuerinformationen von der Modem-Steuerung 17 Steuerzellen, die in den ATM-Datenstrom eingemischt werden, und steuert die DBA-Funktion, d. h. realisiert eine bitfehlerfreie Umschaltung.

Im Modul 4 kann eine entsprechende Auswertung für die Zeitschlitzte erfolgen. Hier können entsprechend der Zeitschlitzauswertung mehr oder weniger Zeitschlitzte und/oder Übertragungskanäle über die Modem-Steuerung zugeteilt werden.

Da bei ATM unterschiedliche Klassen von Diensten vorgesehen sind, z. B. zeitkritische Dienst wie POTS, ISDN oder Videoübertragung mit Synchroninformation und auch zeitunkritische Dienste wie z. B. Datenübertragung, werden unterschiedliche Übertragungskonzepte verwendet.

Für zeitkritische Dienste steht zwischen einem Funkteil-

nehmer 1 und der Zentralstation 3 immer ein Grundkanal zur Verfügung. Die Übertragungskapazität, d. h. die Bitrate oder Bandbreite dieses Grundkanals bestimmen sich aus den Zeitbedingungen, Synchronität und Anzahl an benötigten Steuerzellen. Bei Bedarf kann die Bitrate eines Grundkanals erhöht werden.

Durch die Verwendung eines Grundkanals spielt es keine Rolle, daß die Synchronisierung zur Erhöhung der Bandbreite, z. B. 300 ms dauert, da durch den Grundkanal zeitkritische Zellen sofort gesendet werden können.

Für zeitunkritische kann zwischen Funkteilnehmer und Zentralstation immer ein kleiner Grundkanal für Steuerzellen zur Verfügung stehen, dessen Bitrate bedarfsweise erhöht werden kann. Alternativ hierzu, d. h. bei Fehlen eines Grundkanals, kann die Bandbreitenanforderung über einen Funküberrahmen erfolgen. Der Ablauf zur Erhöhung der Bitrate kann wie folgt vorgenommen werden: Der Empfänger auf einem Modem 2 stellt fest, daß die Anzahl der empfangenen ATM-Zellen größer ist als die Anzahl der an der Funkschnittstelle über den Grundkanal sendbaren ATM-Zellen. Der Empfänger sendet über eine Steuerzelle oder über einen Funküberrahmen ein Anforderungssignal REQUEST an die Funkverkehrssteuereinrichtung RASCO (Radio System Controller) 20 der Zentralstation 3 mit der Bitte um eine höhere Bitrate. Da von mehreren Empfängern gleichzeitig so ein REQUEST eingehen kann, arbeitet der RASCO mit Hilfe eines Kollisionsprotokolls diese REQUESTs ab und erhöht ggf. die Bandbreite auf einem Link. Die erhöhte Bandbreite bleibt bestehen

- entweder eine bestimmte Zeit (z. B. maximal 500 ms)
- oder solange, bis die Kapazität des Grundkanals allein wieder ausreichend ist,
- oder bis der RASCO die Erhöhung zurücknimmt (z. B. daß Links mit höheren Prioritäten Zellen senden können).

Wie das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 zeigt, gibt es in jedem Modem zwei Sende- und zwei Empfangskanäle, die jeweils über die direkte und kreuzweise Verkopplung von den Modulen 4 und 5 gespeist werden. Die Signalübertragung erfolgt immer nur in einem Sende- und einem Empfangskanal, der andere Sende- und Empfangskanal ist dann nicht aktiv. Wenn die Steuereinrichtung 17 eine Anforderung für eine Änderung der Übertragungsrate erhält und sie darauf die Übertragungsparameter dementsprechend neu berechnet, gibt sie ihre neuen Übertragungsparameter als Steuersignale an die betreffenden Schaltblöcke des nicht in Betrieb befindlichen Sende- und Empfangskanals ab. Sobald die neuen Übertragungsparameter in den betreffenden Modems 21, 22, 23 der Zentralstation eingestellt worden sind und auch die Funkteilnehmer die Aquisition der neuen Übertragungsparameter über den Signalisierungskanal (Grundkanal oder Funkübertragungsrahmen) bei der Steuereinrichtung 20 bestätigt haben, wird die Signalübertragung Signalpfad, in dem die Umstellung auf die geänderten Übertragungsparameter erfolgt ist, fortgesetzt. Wenn also eine Änderung der Übertragungsparameter nötig ist, weil z. B. ein oder mehrere zusätzliche Übertragungskanäle oder erhöhte Bitraten angefordert werden oder ein anderer Bedarf an Frequenzbändern oder Bitraten vorliegt, wird die Signalübertragung so lange mit alten Übertragungsparametern fortgeführt, bis die neuen Übertragungsparameter in dem noch nicht aktivierten Sende- bzw. Empfangskanal eingestellt worden sind, und es wird erst dann auf diesen Kanal umgeschaltet, wenn die Übertragung sichergestellt ist (Setup before Brake). Dadurch werden störende Unterbrechun-

gen bei der Signalübertragung vermieden.

Nähere Einzelheiten hierzu wie auch allgemein zur Bandbreitenzuteilung während einer Funkverbindung sind in der deutschen Patentanmeldung 196 12 107.8 des Anmelders vom 27.3.1996 zu finden.

Patentansprüche

1. Einrichtung für ein Funksystem, insbesondere für Punktzu-Mehrpunkt-Verbindungen zwischen einer Zentralstation (3) und Funkteilnehmern (1), wobei die Übertragung in einem Funkrahmen mittels Zeitschlitzzen erfolgt, die Vielfache einer Grundbitrate darstellen, gekennzeichnet durch Mittel (4, 5) für eine zusätzliche Übertragung von paket- oder zellorientierter Daten sowie Mittel für eine dynamische, d. h. während einer bestehenden Funkverbindung änderbare, Zuteilung der Übertragungskapazität in Abhängigkeit der Verkehrsintensität bei übertragenen Zeitschlitzzen und/oder der Anzahl von Datenpaketen oder -zellen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einem Funkteilnehmer (1) ein Modul (5) zur Erfassung und Auswertung von Datenpaketen oder Zellen, beispielsweise ATM-Zellen, innerhalb eines vorgegebenen Zeitabschnittes zugeordnet ist und zur Ausgabe eines Anforderungssignals für eine Erhöhung der Übertragungskapazität, wenn die Anzahl der pro Zeitabschnitt empfangenen Datenpakete oder Zellen einen Schwellwert überschreitet.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Veränderung der Übertragungskapazität die Bitrate und/oder Bandbreite der Sende-einrichtung eines Funkteilnehmers (1) umschaltbar ist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Multiplexer (7) vorgesehen ist, der das von einer Funkschnittstelle des Funkteilnehmers (1) gelieferte Signal in Datenströme der Zeitschlitzübertragung und der ATM-Zellen aufteilt und in Gegenrichtung die vom Funkteilnehmer (1) angelieferten Datenströme für die Zeitschlitzübertragung und Übertragung der ATM-Zellen zu einem Datenstrom zusammenfaßt.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anforderung von Übertragungskapazität zwischen einem Funkteilnehmer (1) und der Zentralstation (3) ein Grundkanal für Steuerzellen zur Verfügung steht.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anforderung von Übertragungskapazität zwischen einem Funkteilnehmer (1) und der Zentralstation (3) ein Funküberrahmen vorgesehen ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Funkteilnehmer (1) ein Modem (2) mit zwei Sende- und zwei Empfangskanälen zugeordnet ist, wobei die Signalübertragung im Modem (2) nur über einen der beiden Sende- bzw. Empfangskanäle erfolgt, daß bei Änderung der Übertragungskapazität aufgrund eines/der Anforderungssignals der jeweils nicht in Betrieb befindliche Sende- bzw. Empfangskanal die Aquisition der neuen Übertragungskapazität vornimmt, während die Übertragung in dem bisher verwendeten Sende- bzw. Empfangskanal so lange fortgesetzt wird, bis nach abgeschlossener Aquisition eine bitfehlerfreie Umschaltung auf den bisher nicht benutzten Sende- bzw. Empfangskanal erfolgt.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-

zeichnet, daß das Modem (2) jeweils eine Einrichtung (4, 5) zur dynamischen Zuteilung von Übertragungskapazität sowohl für die Zeitschlitzte als auch für die ATM-Zellen aufweist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (4, 5) zur dynamischen Zuteilung von Übertragungskapazität ausgangsseitig mit jeweils einem Eingang eines ersten und zweiten Multiplexers (8, 9) verbunden sind derart, daß mit jedem Multiplexer (8, 9) sowohl die Zeitschlitzte als auch die ATM-Zellen zu einem Datenstrom zusammenfaßbar bzw. in Gegenrichtung in Zeitschlitzte und ATM-Zellen auftrennbar sind.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Modul (5) zur Auswertung der ATM-Zellen folgende Baugruppen aufweist:

- einen Speicher (12), mittels dessen übertragene ATM-Zellen speicherbar sind,
- jeweils einen Zellenzähler (13, 14) für ATM-Zellen am Eingang und am Ausgang des Speichers (12),
- eine Vergleichseinrichtung (15) für die Zählerstände der Zellenzähler (13, 14),
- eine Modem-Steuerung (17), die in Abhängigkeit des Ergebnisses der Vergleichseinrichtung (15) ein Steuersignal für eine Bitratenerhöhung/-erniedrigung an eine Einrichtung zur Bitratenänderung (18) leitet.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß von der Einrichtung zur Bitratenänderung (18) eine Synchronisierung des Auslesens des Speichers (12) erfolgt.

12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Modemsteuerung (17) über einen Funkkanal mit der Zentralstation (3) in Verbindung steht zur Abgabe des Anforderungssignals für eine höhere Übertragungskapazität bzw. Bitrate.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zentralstation (3) Mittel vorgesehen sind zur Abarbeitung der Anforderungssignale verschiedener Funkteilnehmer (1) mittels eines Kollisionsprotokolls.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind zur Aufrechterhaltung der zugeteilten erhöhten Übertragungskapazität entweder für eine vorgegebene Zeit oder so lange bis die Übertragungskapazität eines Grundkanals allein wieder ausreichend ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind zur Aufrechterhaltung der zugeteilten Übertragungskapazität so lange, bis die Steuereinrichtung (20) der Zentralstation (3) die zugeteilte Übertragungskapazität zurücknimmt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

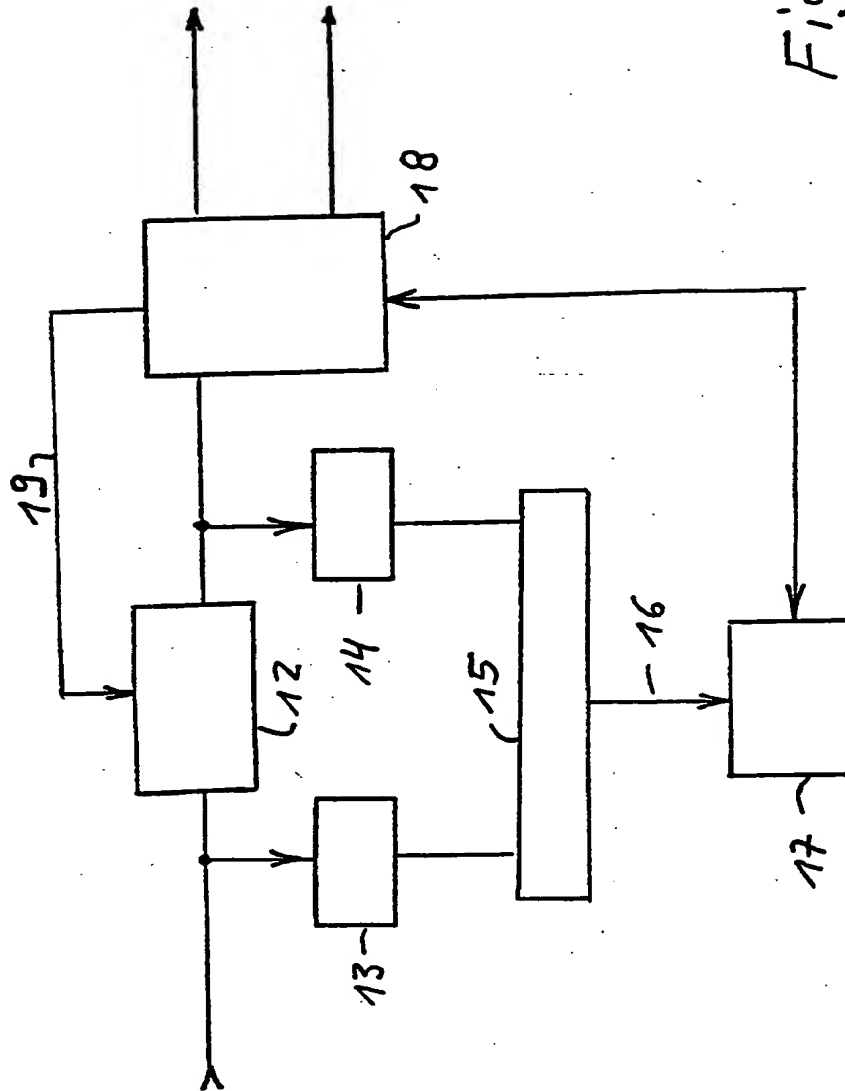


Fig. 2

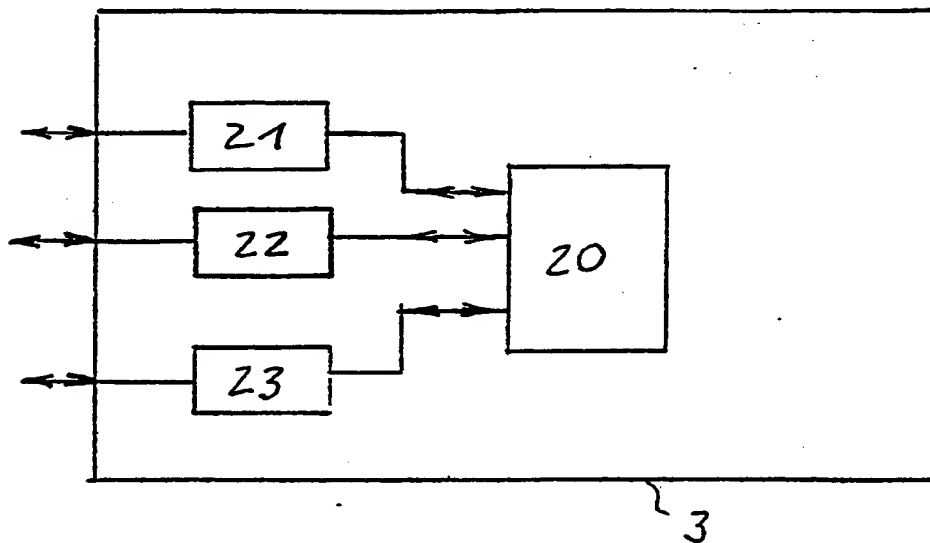
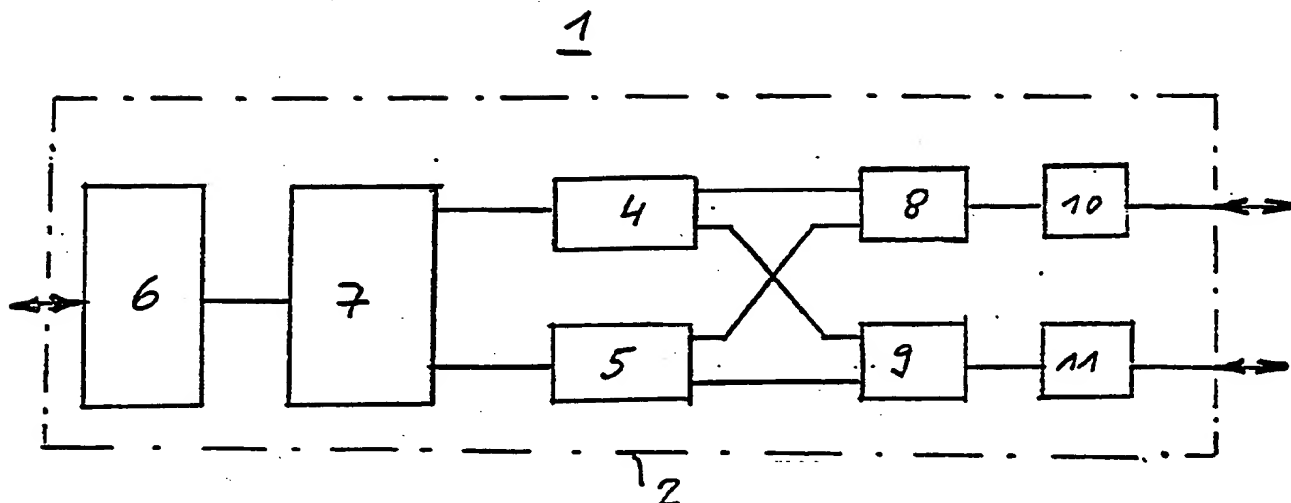


Fig. 1

DOCKET NO: 028P 2328
SERIAL NO: _____
APPLICANT: Mathias Kohler
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (304) 825-1100